

PAT-NO: JP02003334657A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003334657 A

TITLE: ARC SPOT WELDING METHOD FOR GALVANIZED SHEET  
IRON LAP  
JOINT

PUBN-DATE: November 25, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAMIYAMA, TOMOYUKI

COUNTRY

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAIHEN CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP2002144025

APPL-DATE: May 20, 2002

INT-CL (IPC): B23K009/007, B23K001/00 , B23K001/19

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problems that in the arc spot welding for a galvanized sheet iron lap joint having two or more sheets, which is used for an automobile body, the weld penetration fluctuates due to the change of a thermal conduction state to a lower sheet 2e according to a gap between welding sheets, welding portions, etc., and further that welding defects, such as burn-through, are apt to occur because a state of an arc becomes unstable due to evaporation of zinc on the welding sheets caused by the temperature rise of the welding parts.

SOLUTION: According to the present invention, a welding hole is provided

beforehand on a sheet to be welded, which is to be overlapped on a lowest sheet to be welded, and this welding hole is welded by arc spot welding by means of an AC MIG brazing PS using a silicon-copper series brazing wire 1a. Sufficient joint strength is obtained by securing a wide welded area by filling the welding hole with the molten brazing wire 1a. Further, in order to suppress the evaporation of zinc by lowering the temperature of the welding part, the wire 1a of a low melting point and the AC MIG brazing PC of a low heat input are used.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-334657

(P2003-334657A)

(43) 公開日 平成15年11月25日 (2003. 11. 25)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
B 2 3 K 9/007		B 2 3 K 9/007	4 E 0 0 1
1/00	3 2 0	1/00	3 2 0
1/19		1/19	Z
// B 2 3 K 103: 04		103: 04	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2002-144025 (P2002-144025)

(22) 出願日 平成14年 5 月 20 日 (2002. 5. 20)

(71) 出願人 000000262

株式会社ダイヘン

大阪府大阪市淀川区田川 2 丁目 1 番 11 号

(72) 発明者 上山 智之

大阪府大阪市淀川区田川 2 丁目 1 番 11 号

株式会社ダイヘン内

F タ-ム (参考) 4E001 AA04 BB08 CC02 DE03 DG01

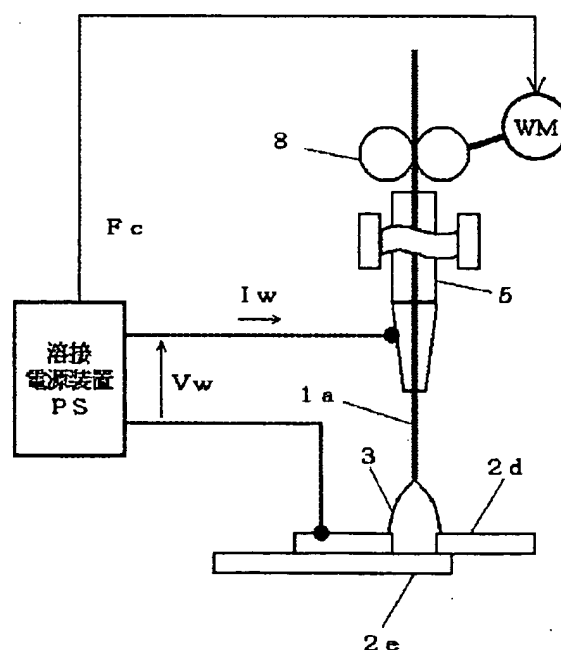
EA05

(54) 【発明の名称】 亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法

(57) 【要約】

【課題】 自動車ボディに使用される 2 枚以上の薄板亜鉛メッキ鋼板の重ね合わせ継手のアークスポット溶接において、被溶接材間のギャップ、溶接箇所等によって下板 2 e への熱伝導状態が変化するために溶け込みが変動する。また、溶接部の温度上昇によって被溶接材の亜鉛が蒸発して亜鉛蒸気が発生し、アーク発生状態が不安定になり溶け落ち等の溶接欠陥が発生しやすくなる。

【解決手段】 本発明は、最下層の被溶接材より上に重ねた被溶接材に予め溶接穴を設け、この溶接穴部をシリコン-銅系ブレイジングワイヤ 1 a を用いた交流ミグブレイジング P S によってアークスポット溶接する。上記溶接穴部に溶融したブレイジングワイヤ 1 a が充填することで広い溶着面積を確保して十分な接合強度を得る。かつ、溶接部の温度を低くして亜鉛蒸気的发生を抑制するために、溶融温度の低い上記ワイヤ 1 a 及び低入熱の交流ミグブレイジングを用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚以上の薄板亜鉛メッキ鋼板の重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法であって、最下層の被溶接材より上に重ねた被溶接材に予め溶接穴を設け、この溶接穴部をシリコン銅系ブレイジングワイヤを用いた交流ミグブレイジングによってアークスポット溶接することを特徴とする亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法。

【請求項2】 前記溶接穴のサイズを、要求される被溶接材の接合強度に応じて定める請求項1記載の亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法。

【請求項3】 前記溶接穴の加工を、被溶接材のプレス成形加工時に同時に行う請求項1又は請求項2記載の亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2枚以上の薄板亜鉛メッキ鋼板の重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法に関し、特に、シリコン銅系ブレイジングワイヤを用いた交流ミグブレイジングによるアークスポット溶接方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車ボディの接合方法としては、従来から2枚以上の薄板亜鉛メッキ鋼板を重ね合わせた溶接継手を抵抗スポット溶接によって接合するのが主流である。しかし、抵抗スポット溶接は、抵抗スポット溶接ガン、抵抗スポット溶接電源装置等が高価であるために設備費用が高額になるという欠点がある。さらに、自動車ボディの底部を接合する場合、抵抗スポット溶接ガンが溶接部に入り込めるようにピットと呼ばれる挿入穴を工場床面に設けなければならず、溶接装置の設置方法が制約されるという欠点もある。また、図5に示す自動車ボディの接合において、溶接部2aの位置によっては抵抗スポット溶接ガン4によるクランプができないために、自動車ボディの外板2cに予め抵抗スポット溶接ガン4を通すための挿入穴2bを設けておく必要がある。このために、抵抗スポット溶接では、自動車ボディの設計に制約が生じるという欠点もある。

【0003】そこで、溶接部を抵抗スポット溶接ガンによってクランプする必要がない図6に示す消耗電極式アークスポット溶接の適用が試みられるようになった。同図に示すように、溶接トーチ5を通して溶接ワイヤ1が送給されて、溶接ワイヤ1と被溶接材の上板2dとの間にアーク3が発生し、溶融池6が形成される。この溶融池6からの熱によって被溶接材の下板2eを溶融させて、溶け込み7を形成する。この溶け込みの程度を表わすために、一般的に同図に示すナゲット径Dnが使用される。このナゲット径Dnが適正值であれば、重ね合わせ継手の強度は十分なものになる。しかし、このナゲッ

ト径Dnが適正值でない場合には、強度は不十分となり溶接品質は不良となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接では、アークによって重ね合わせ継手の上板が溶融して溶融池を形成し、この溶融池からの熱によって下板の溶け込み（ナゲット径）を形成する。したがって、被溶接材の上板と下板との隙間（ギャップ長）によって溶融池から下板への熱の伝導状態が変化するために、ナゲット径が変動することになる。さらに、溶接個所が被溶接材の中央部であるか端部であるかによって、又は1個所目の溶接であるかn個所目の溶接であるかによって、溶融池から下板への熱の伝導状態が変化するために、ナゲット径が変動することになる。特に、自動車ボディの接合では、被溶接材のギャップ長がランダムに変化しており、適正なナゲット径を得るための溶接条件範囲が非常に狭く実用には至っていない。

【0005】さらに、従来技術の亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接では、溶接部の温度が高いために被溶接材の亜鉛メッキ鋼板の亜鉛が蒸発して激しく噴出する亜鉛蒸気が発生する。この亜鉛蒸気によってアーク発生状態が不安定になり、図7（A）に示す溶け落ち、図7（B）に示す上板の穴あき等の溶接欠陥が発生しやすくなる。

【0006】そこで、本発明では、被溶接材のギャップ長、溶接個所等に影響されることなく適正なナゲット径を安定して形成することができ、かつ、亜鉛蒸気による溶け落ち、上板の穴あき等の溶接欠陥の発生を防止することができる亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法を提供する。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、2枚以上の薄板亜鉛メッキ鋼板の重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法であって、最下層の被溶接材より上に重ねた被溶接材に予め溶接穴を設け、この溶接穴部をシリコン銅系ブレイジングワイヤを用いた交流ミグブレイジングによってアークスポット溶接することを特徴とする亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法である。

【0008】請求項2の発明は、上記溶接穴のサイズを、要求される被溶接材の接合強度に応じて定める請求項1記載の亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法である。

【0009】請求項3の発明は、上記溶接穴の加工を、被溶接材のプレス成形加工時に同時に行う請求項1又は請求項2記載の亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法である。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態に係るアークスポット溶接装置の構成図である。以下、同図を参照して説明する。溶接電源装置PSは、溶接電圧Vw及び溶接電流Iwを出力すると共に、ワイヤ送給モータWMの回転を制御するための送給制御信号Fcを出力する。アークスポット溶接であるので、予め定めた一定時間だけ上記の溶接電圧Vw及び溶接電流Iwが出力されると共に、ブレイジングワイヤ1aを送給する。ブレイジングワイヤ1aは、上記のワイヤ送給モータWMに直結された送給ロール8の回転によって溶接トーチ5を通して送給されて、被溶接材2d、2eとの間にアーク3が発生する。上記の本発明の構成要素は、下記のように限定されたものである。

【0011】① 被溶接材2d、2e

本発明の被溶接材2d、2eは、図2に示すように、上板2dの溶接箇所溶接穴2fを予め加工し、亜鉛メッキ鋼板の重ね合わせ継手を形成する。溶接穴2fを設ける理由は、後述するブレイジングによる下板2e表面のぬれ性を確保するためである。また、3枚以上を重ねる場合には、最下層以外の上層の被溶接材にはすべて上記の溶接穴2fを設ける。一般的に自動車ボディにおいては、板厚0.7~1.4mm程度の薄板亜鉛メッキ鋼板の2枚又は3枚重ね合わせ継手が多く使用されている。

【0012】② ブレイジングワイヤ1a

溶接部の温度上昇を低くして被溶接材の亜鉛が蒸発して亜鉛蒸気になるのを抑制するために、本発明のブレイジングワイヤ1aには、ワイヤの熔融温度が低いシリコン-銅系ブレイジングワイヤを使用する。

【0013】③ 溶接電源装置PS

上記②項と同様の理由によって溶接部の温度上昇を低くするために、本発明の溶接電源装置PSには、交流ミグブレイジング用の溶接電源装置を使用する。この交流ミグブレイジングにおける溶接電流Iwの波形を図3に例示する。同図に示すように、電極プラス極性EPでピーク期間Tp中は溶滴移行させるピーク電流Ipを通電し、続けて電極マイナス極性ENで電極マイナス期間Ten中は電極マイナス電流Ienを通電し、続けて電極プラス極性EPでベース期間Tb中は溶滴移行させないベース電流Ibを通電する。電極マイナス期間Ten又は電極マイナス電流Ienの値を調整することによって、被溶接材への入熱を低くすることができ、溶接部の温度上昇を抑制することができる。

【0014】図4は、本発明のビード断面図であり、同図(A)は被溶接材間にギャップがない場合であり、同図(B)はギャップがある場合である。以下、同図を参照して説明する。

【0015】④ 被溶接材間にギャップがない場合

同図(A)に示すように、熔融したブレイジングワイヤが溶着金属6aとして溶接穴に充填されて、そのぬれ性によって上板2d及び下板2eの表面に溶着する。接合

部の強度は、上記の溶着金属6aの溶着面積(ナゲット径Dn1)で確保される。したがって、溶接穴のサイズは、要求される強度に応じて決めればよい。例として、板厚0.7mmの亜鉛メッキ鋼板の2枚重ねの接合において、溶接穴の直径を10mmとし、3%シリコン-銅合金ブレイジングワイヤを用いて交流ミグブレイジングを実施して得られた11点の接合部の引っ張り剪断荷重は、最小値で4.5kN(平均値で4.8kN)であった。従来の抵抗スポット溶接では、JIS3140に規定される板厚0.7mmの鋼板に要求されるA級強度は最小値2.5kN(平均値2.89kN)であり、本発明での強度はこの基準値を上回っている。

【0016】⑤ 被溶接材間にギャップがある場合

同図(B)に示すように、本発明ではブレイジングワイヤのみが溶融して被溶接材は溶融しないので、重ね合わせ面にギャップ2gが存在していても溶融したブレイジングワイヤがギャップ2gの中を浸透してその部分を充填し、溶着面積が広がることになる。この結果、ナゲット径Dn2>Dn1となり、ギャップ2gがある場合の方が接合強度が増加することになる。

【0017】

【発明の効果】本発明に係る亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手のアークスポット溶接方法によれば、ブレイジングワイヤが溶融して溶接穴及びギャップ部分に充填し、被溶接材と溶着して接合するので、ギャップ長、溶接箇所等が変化してもナゲット径は適正值のままで変動しない。このために、十分な接合強度を安定して得ることができる。さらに、本発明では、交流ミグブレイジング及び溶融温度の低いシリコン-銅系ブレイジングワイヤを使用することによって溶接部の温度を低くすることができ、被溶接材の亜鉛が蒸発して亜鉛蒸気が発生するのを抑制することができるので、亜鉛蒸気による溶け落ち、穴あき等の溶接欠陥の発生を防止することができる。さらに、請求項2の発明によれば、要求される接合強度に応じて溶接穴のサイズを適正化するので、十分な接合強度を得ることができる。さらに、請求項3の発明によれば、溶接穴の加工を被溶接材のプレス成形加工と同時にを行うので、溶接穴加工のための工数が増加することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るアークスポット溶接装置の構成図である。

【図2】本発明に係る亜鉛メッキ鋼板重ね合わせ継手の斜視図である。

【図3】本発明に係る交流ミグブレイジングの溶接電流の波形図である。

【図4】本発明に係る溶接ビードの断面図である。

【図5】従来技術における自動車ボディの抵抗スポット溶接の状態図である。

【図6】従来技術におけるアークスポット溶接の状態図

である。

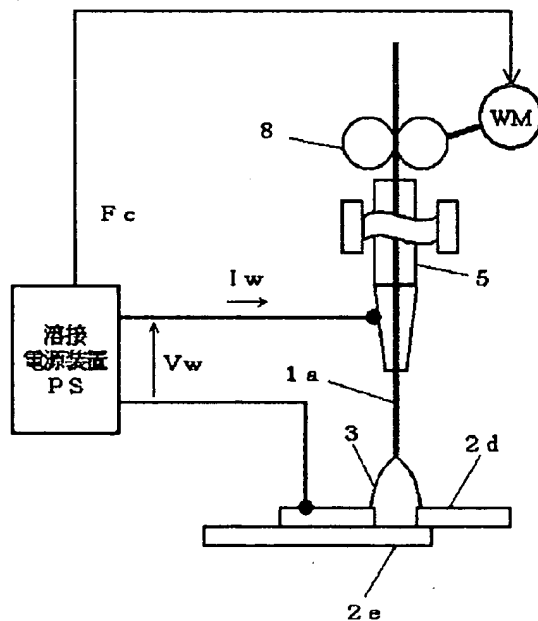
【図7】従来技術の課題を説明するための溶接ビードの断面図である。

【符号の説明】

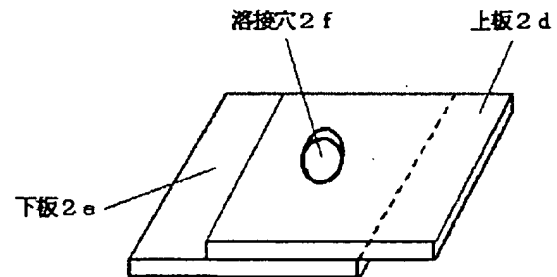
- 1 溶接ワイヤ
- 1 a ブレージングワイヤ
- 2 a 被溶接部
- 2 b 抵抗スポット溶接ガンの挿入穴
- 2 c 自動車ボディの外板
- 2 d 被溶接材の上板
- 2 e 被溶接材の下板
- 2 f 溶接穴
- 2 g ギャップ
- 3 アーク
- 4 抵抗スポット溶接ガン
- 5 溶接トーチ
- 6 溶融池

- 6 a 溶着金属
- 7 溶け込み
- 8 送給ロール
- EN 電極マイナス極性
- EP 電極プラス極性
- Fc 送給制御信号
- Ib ベース電流
- Ien 電極マイナス電流
- Ip ピーク電流
- Iw 溶接電流
- PS 溶接電源装置
- Tb ベース期間
- Ten 電極マイナス期間
- Tp ピーク期間
- Vw 溶接電圧
- WM ワイヤ送給モータ
- Dn ナゲット径

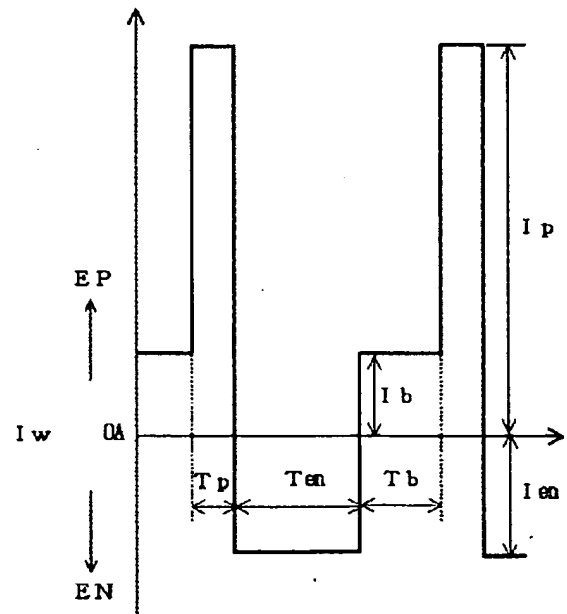
【図1】



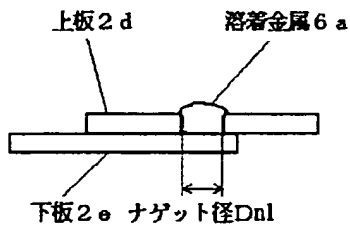
【図2】



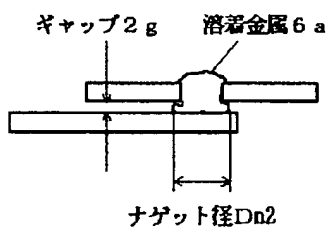
【図3】



【図4】

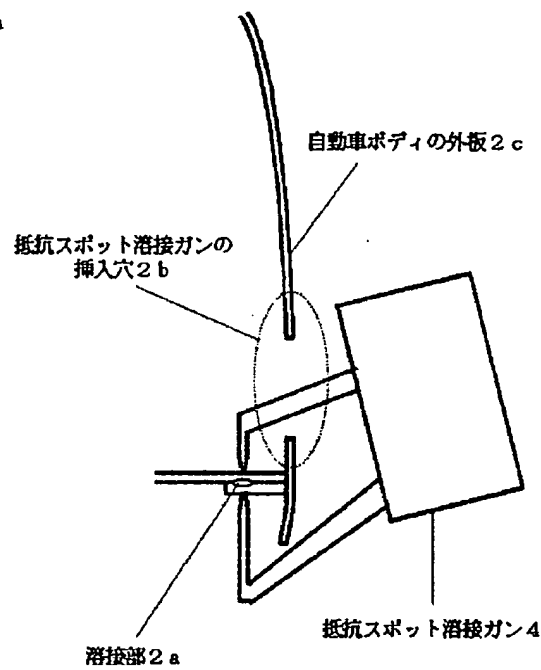


(A) ギャップがない場合

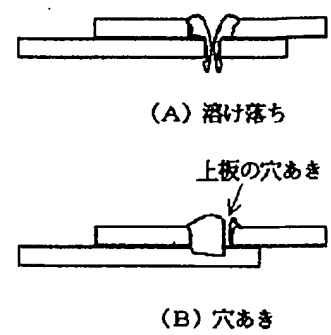


(B) ギャップがある場合

【図5】



【図7】



【図6】

